Bulletin de la Société entomologique de France, **120** (3), 2015 : 323-334.

Les Puces de Chauve-souris à Madagascar : nouvelles données et clé d'identification illustrée actualisée (Siphonaptera, Ischnopsyllidae)

par Jean-Claude Beaucournu[1], Vincent Prié[2], Beza Ramasindrazana[3], Steven M. Goodman[4] & Anne Laudisoit[5]

[1] Laboratoire de Parasitologie et Institut de Parasitologie de l'Ouest, Faculté de Médecine, 2 avenue du Professeur-Léon-Bernard, F – 35043 Rennes cedex <jc.beaucournu@gmail.com>
[2] Biotope, service Recherche et Développement, BP 58, 22 boulevard Maréchal-Foch, F – 34140 Mèze <vprie@biotope.fr>
[3] Centre de Recherche et de Veille sur les Maladies émergentes dans l'océan Indien, GIP. Cyclotron Réunion Océan Indien, Technopôle, 2 rue Maxime-Rivière, 97490 Sainte-Clotilde, La Réunion ;
Institut de Recherche pour le Développement, 2 rue Joseph-Wetzell, 97492 Sainte-Clotilde, La Réunion ;
Département de Biologie Animale, BP 906, Antananarivo 101, Madagascar ;
Association Vahatra, BP 3972, Antananarivo 101, Madagascar <ramasindrazana@gmail.com>
[4] The Field Museum of Natural History, 1400 South Lake Shore Drive, Chicago, IL, Etats-Unis ;
Association Vahatra, BP 3972, Antananarivo 101, Madagascar <sgoodman@fieldmuseum.org>
[5] Institute of Integrative Biology, School of Biological Sciences, The University of Liverpool, Biosciences Building, Crown Street, Liverpool L69 7ZB, Royaume-Uni ; Groupe Écologie Évolution, Université d'Anvers, 171 Groenenborgerlaan, B – 2020 Anvers, Belgique <anne.laudisoit@liverpool.ac.uk>

Résumé. – Nous actualisons les connaissances sur les Puces de Chauves-souris présentes à Madagascar et leurs hôtes, en incluant des nouvelles données issues de collectes récentes et de la bibliographie. Avec les premiers signalements de *Lagaropsylla idae* Smit, 1957 et de *Dampfia grahami grahami* (Waterston, 1915) (Ischnopsyllinae), et d'une *Thaumapsylla* (Thaumapsyllinae), huit espèces de Puces (Ischnopsyllidae) sont actuellement connues dans la Grande Île. Un historique de leurs collectes, les localités et les divers hôtes sont donnés pour chacune de ces espèces. La taxonomie des Chauves-souris hôtes citées dans la littérature est réactualisée. Des cartes de répartition et une clé dichotomique illustrée sont présentées dans le cadre de la faune malgache.

Abstract. – **Bat fleas from Madagascar: new data and updated illustrated identification key (Siphonaptera, Ischnopsyllidae)**. We propose an update to available information concerning bat fleas of Madagascar, and based on recent sampling, more precise information is given on their hosts. With first reports of *Lagaropsylla idae* Smit, 1957, and *Dampfia grahami grahami* (Waterston, 1915) (Ischnopsyllinae) from Madagascar, and including a *Thaumapsylla* (Thaumapsyllinae), eight bat fleas (Ischnopsyllidae) are now known from the island. We provide short summaries of collection details for each flea species and their type-localities, as well as details on host preference and occurrence. The taxonomy of bat hosts mentioned in the literature is updated. Distribution maps and an illustrated identification key are presented for the Malagasy bat flea fauna.

Keywords. – Chiroptera, Madagascar, fleas, news records.

Dans un contexte d'émergence de maladies, et étant donné l'importance des Chauves-souris en tant que réservoirs de plus de 60 virus pathogènes pour l'Homme (Calisher *et al.*, 2006), la connaissance de leurs ectoparasites, vecteurs potentiels de ces agents pathogènes, semble plus que jamais d'actualité. Une collection de Puces de Chauves-souris de Madagascar entreprise par l'équipe de l'Association Vahatra (Madagascar) et du CRVOI (Centre de Recherche et de Veille sur les Maladies émergentes dans l'océan Indien, Réunion), nous incite non seulement à publier ces nouvelles données, mais aussi à faire le point sur cet aspect de la faune malgache.

Les Puces de Chiroptères appartiennent en quasi-totalité à la famille des Ischnopsyllidae ; les très rares autres se rencontrent dans deux genres appartenant aux Pulicidae, à savoir *Echidnophaga* Olliff, 1886, avec *E. aethiops* Jordan & Rothschild, 1906, dans l'Ancien Monde, et plus précisément en Afrique, mais dont la présence n'est pas signalée à Madagascar, et *Hectopsylla* Frauenfeld, 1860, avec *H. pulex* (Haller, 1880) dans le Nouveau Monde.

Les Ischnopsyllidae comprennent deux sous-familles, Ischnopsyllinae et Thaumapsyllinae. Les Thaumapsyllinae sont strictement inféodées à la famille des Pteropodidae, ou Chauves-souris frugivores. En dépit de la présence de trois espèces appartenant à cette famille à Madagascar (Goodman, 2011), aucune collecte de Thaumapsyllinae n'y avait été signalée jusqu'à l'article récent de Brook *et al*. (2015). En revanche, trois genres d'Ischnopsyllinae y sont connus : *Araeopsylla* Jordan & Rothschild, 1921 (une espèce), *Lagaropsylla* Jordan & Rothschild, 1921 (cinq espèces), ces deux genres parasitant les Molossidae, et *Dampfia* Smit, 1964 (une espèce) parasite des Vespertilionidae.

À Madagascar, 44 espèces de Chauves-souris sont actuellement répertoriées (Goodman, 2011 ; Goodman *et al.*, 2011 ; Prié, 2011), contre près de 300 sur tout le continent Africain (ACR, 2013). Le "Catalogue des Puces de la Région Afrotropicale" (Beaucournu, 2004) citait neuf genres d'Ischnopsyllinae, regroupant 26 espèces pour l'Afrique continentale subsaharienne [un autre taxon a été décrit depuis, *Rhinolophopsylla traubi*, de l'Angola (Hastriter, 2009)],

Tableau I. – Puces de Chauves-souris présentes à Madagascar et hôtes connus, avec leurs synonymies.
* : doute sur la détermination de la puce ou de l'hôte.

	Nom valide de l'hôte	Hôtes cités dans la littérature	*Araeopsylla martialis*	*Lagaropsylla incerta*	*L. hoogstraali*	*L. consularis*	*L. makay*	*L. idae*	*Dampfia grahami grahami*	*Thaumapsylla sp.*
Madagascar	*Mormopterus jugularis* (Peters, 1865)	*Tadarida albiventer* [Lumaret, 1962] ; *Mormopterus albiventer* [Klein & Uilenberg, 1966] ; *Tadarida acetabulosa* [Hopkins & Rothschild, 1956] ; *Nyctinomus jugularis* [Rothschild, 1900]	X	X	X					
	Otomops madagascariensis Dorst, 1953		X				X			
	Mops leucostigma Allen, 1918	*Chaerephon leucostigma* [De Meillon, 1950] *Mops condylurus* [Beaucournu, 2004]		X	X	X		X		
	Mops condylurus (Smith, 1833)							X		
	Mops midas (Sundevall, 1843)				X	X				
	Chaerephon atsinanana Goodman *et al.*, 2010	*Tadarida limbata* [Beaucournu & Fain, 1983]				X		X		
	Neoromicia matroka (Thomas & Schwann, 1905)								X	
	Eidolon dupreanum Schlegel & Pollen, 1866									X
Réunion	*Mormopterus francoismoutoui* Goodman *et al.*, 2008		X							
Afrique	*Chaerephon pumilus* (Cretzschmar, 1826)	*Chaerephon limbatum* [Jordan, 1936]				X		X		
	Nycteris hispida (Schreber, 1774) *							X		
	Nycticeius schlieffenii Peters, 1859					X		X		
	Neoromicia capensis (Smith, 1829)	*Eptesicus capensis* [Waterston, 1915]							X	
	Eidolon helvum (Kerr, 1792) *					X				X

auxquelles s'ajoutent huit espèces d'Afrique du Nord, soit 35 espèces au total. Ces différentes espèces se rencontrent sur les Vespertilionidae, les Miniopteridae, les Molossidae et les Rhinolophidae.

Cet article résume l'état de nos connaissances sur les Puces des Chauves-souris de Madagascar, donne une description sommaire et des cartes actualisées des espèces rencontrées sur les Chauves-souris de Madagascar afin, notamment, de faciliter les études épidémiologiques entreprises sur les agents pathogènes (bactéries et virus) qu'elles hébergent et de participer à l'inventaire global de la biodiversité.

Matériel et méthodes

Les données présentées ici sont issues de la bibliographie ainsi que de l'examen des spécimens de la collection Goodman et des collectes effectuées par les auteurs, dont quelques exemplaires sont conservés dans la collection Beaucournu. Dans ce lot de puces à identifier, se trouvait par erreur un tube déjà examiné par le Dr Hastriter : il contenait deux femelles de *Dampfia grahami* et une étiquette donnant le nom complet de cette puce, *D. grahami grahami*.

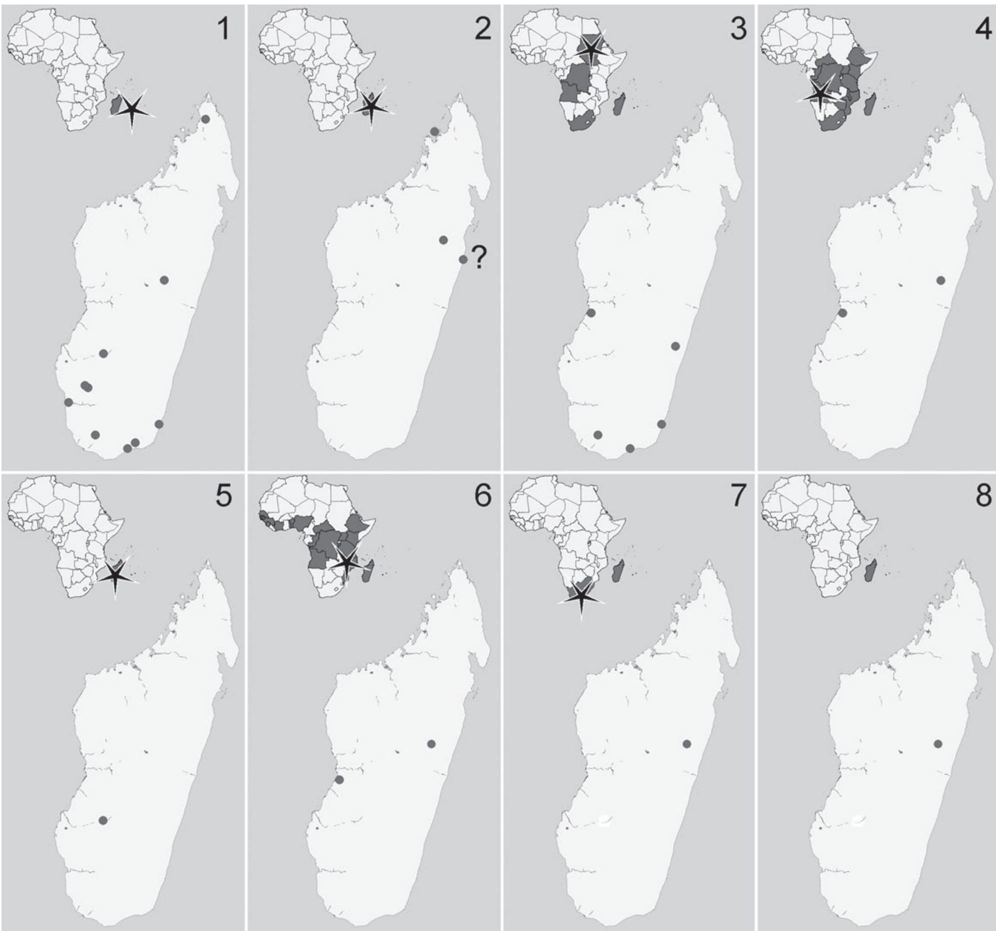


Fig. 1-8. – Cartes de distribution des espèces de Siphonaptères recensés sur les Chauves-souris à Madagascar (✶: stations-types). – 1, *Araeopsylla martialis* Rothschild. – 2, *Lagaropsylla incerta* Rothschild. – 3, *L. hoogstraali* Smit. – 4, *L. consularis* Smit. – 4, *L. makay* Laudisoit, Prié & Beaucournu. – 5, *L. makay* Laudisoit, Prié & Beaucournu. – 6, *L. idae* Smit. – 7, *Dampfia grahami grahami* (Waterston). – 8, *Thaumapsylla sp.*

Contacté, notre collègue nous précisa que le lot comprenait initialement mâles et femelles, d'où l'identification subspécifique.

La nomenclature concernant les Chauves-souris malgaches suit GOODMAN (2011) et GOODMAN *et al.* (2015).

Abréviations. – **BMNH**, The Natural History Museum, Londres, Royaume-Uni ; **coll. JCB**, collection Jean-Claude Beaucournu, Faculté de Médecine, Rennes, France, ultérieurement déposée au Muséum national d'Histoire naturelle, à Paris (**MNHN**) ; **coll. SMG**, collection Steven M. Goodman, Field Museum of Natural History, Chicago, États-Unis.

RÉSULTATS

Famille **Ischnopsyllidae** Wahlgren, 1907

Sous-famille **Ischnopsyllinae** Wahlgren, 1907

Genre ***Araeopsylla*** Jordan & Rothschild, 1921

Araeopsylla Jordan & Rothschild, 1921 : 146.

Ce genre est cantonné aux régions Orientale et Afrotropicale, à l'exception d'*Araeopsylla gestroi* (Rothschild, 1906) qui est présente, entre autres, dans le bassin méditerranéen. Ce genre est actuellement composé de neuf espèces.

Araeopsylla martialis (Rothschild, 1903)

Ceratopsylla martialis Rothschild, 1903 : 322.
Ischnopsyllus martialis (Rothschild) ; ROTHSCHILD, 1906 : 187.
Araeopsylla martialis (Rothschild) ; JORDAN & ROTHSCHILD, 1921 : 146.

Localité-type. – Plaine des Palmes, île de la Réunion (sous-région malgache), sur "*Nyctinomus acetabulosus*", aujourd'hui *Mormopterus francoismoutoui*.

Matériel-type. – ♂ holotype, 2 ♂ et 4 ♀ paratypes (BMNH).

Distribution. – Fig. 1. *Araeopsylla martialis* est la seule espèce du genre *Araeopsylla* signalée de Madagascar. Inconnue sur le continent africain, elle a été collectée sur cette île dans de nombreuses régions, dans le sud (Ampanihy, Behara), dans l'ouest (Sakaraha) mais aussi sur les plateaux des Hautes-Terres (province d'Antananarivo) où elle est fréquente (LUMARET, 1962). Les localités précises connues sont Antananarivo (en 1963 : KLEIN & UILENBERG, 1966), Ankarana (province d'Antsiranana : BEAUCOURNU & FONTENILLE, 1993), Ambovombe et Manantenina (province de Toliara : DUCHEMIN, 2003) et Tsivoky (région de Menabe, province de Toliara : LAUDISOIT *et al.*, 2012 ; coll. JCB, ultérieurement MNHN). Nous ajoutons ici trois stations nouvelles : 1 ♀, grotte de Tanambao (province de Toliara), sur *Otomops madagascariensis*, et 1 ♀ sur *Mormopterus jugularis*, 11.II.2012, *Ramasindrazana, Mbohoahy & Goodman rec*. (coll. SMG 17094 et 17206) ; 1 ♂, grotte de Makis (province de Toliara), sur *M. jugularis,* 8.II.2012, *Ramasindrazana & Goodman rec.* (coll. SMG 17161); 1 ♂, Parc national de l'Isalo (province de Fianarantsoa), sur *M. jugularis*, 15.III.2012, *Goodman, Ramasindrazana & Lagadec rec*. (coll. SMG 17356) ; 1 ♂ et 1 ♀, même localité, même espèce-hôte, 28.IV.2012, *Ramasindrazana & Goodman rec*. (coll. SMG 17525).

Hôtes. – *Mormopterus jugularis* (Peters, 1865) (cité comme *Tadarida albiventer in* LUMARET, 1962 ; *Mormopterus albiventer in* KLEIN & UILENBERG, 1966 ; *Nyctinomus jugularis in* ROTHSCHILD, 1900 ; *Tadarida acetabulosa in* HOPKINS & ROTHSCHILD, 1956), *Otomops madagascariensis* Dorst, 1953.

L'identité de la chauve-souris hôte, *Nyctinomus acetabulosus* dans la publication originale, est *Mormopterus francoismoutoui* Goodman, Jansen van Vuuren, Ratrimomanarivo, Probst & Bowie, 2008, le "Petit Molosse de la Réunion", seule espèce de Molossidae connue sur

cette île, reconnue récemment comme distincte de *M. acetabulosus* (Hermann, 1804), qui est endémique de Maurice. À Madagascar, *Araeopsylla martialis* est récoltée sur *M. jugularis* en abondance à Antananarivo, Ankarana, Ambovombe, Manantenina et Tsivoky. Dans cette dernière localité, elle a été également récoltée sur *Otomops madagascariensis* (Laudisoit *et al.*, 2012). *Mormopterus jugularis* apparaît comme l'hôte préférentiel, sous réserve de la rareté des captures d'*O. madagascariensis* qui ne permet pas d'affirmer le statut d'hôte de cette dernière espèce.

Genre ***Lagaropsylla*** Jordan & Rothschild, 1921

Lagaropsylla Jordan & Rothschild, 1921 : 152.

Lors de la parution du tome II du "*Catalogue of the Rothschild collection of fleas*" (Hopkins & Rothschild, 1956), une seule espèce de *Lagaropsylla*, *L. incerta*, était connue de la région Afrotropicale et elle était nommément signalée de Madagascar ; toutes les stations citées pour ce taxon sur le continent africain correspondaient en fait à des espèces inédites. Le genre *Lagaropsylla* a été scindé en 2 groupes, "*signata*" et "*incerta*" par Smit (1958). En dehors de l'Afrique, il est connu des régions Orientale et Australienne, le groupe "*incerta*" étant le seul représenté en région Afrotropicale (Smit, 1958 ; Beaucournu & Kock, 1994). Ce genre comporte actuellement 21 espèces (Beaucournu, 2004), auxquelles il faut ajouter *L. makay* Laudisoit, Prié & Beaucournu, 2012, décrite de Madagascar.

Lagaropsylla incerta (Rothschild, 1900)

Ceratopsylla incerta Rothschild, 1900 : 38
Lagaropsylla incerta (Rothschild) ; Jordan & Rothschild, 1921 : 454.

Localité-type. – Toamasina (anciennement "Tamatave"), Madagascar, sur "*Nyctinomus jugularis*" (le matériel de Sierra Leone, inclus dans la description originale, se rapporte en fait à une autre espèce).

Matériel-type. – ♂ holotype, 5 ♂ et 9 ♀ paratypes, tous de Tamatave (BMNH).

Description. – Les descriptions de Rothschild (1900) et particulièrement celle de Hopkins & Rothschild (1956) sont inutilisables, car ces auteurs ont malencontreusement amalgamé des caractères appartenant à au moins trois espèces différentes : *L. consularis* Smit, 1957, pour les figures 341, 559 et 573, *L. obliqua* Smit, 1957, pour la figure 564 et *L. idae* Smit, 1957, pour la figure 572. La variabilité du tubercule préoral faisait d'ailleurs penser à Hopkins & Rothschild (1956) que des études plus approfondies s'imposaient ; ce que fit Smit dans une série d'articles où il décrivit dix nouvelles espèces. Seules ses deux publications datées de 1957 (Smit, 1957a, b) concernent des espèces qui vont être ultérieurement retrouvées dans la faune malgache. La description correcte de *L. incerta* provient donc en fait du travail de Smit (1957a), de même c'est à Smit (1957b) que nous devons l'illustration de son *aedeagus*.

Distribution. – Fig. 2. La distribution de cette espèce semble limitée à Madagascar et, curieusement, cette espèce n'est pas la plus fréquemment rencontrée sur l'île. En dehors du matériel-type, les seules autres collectes publiées étaient celles de De Meillon (1950), "près du Lac Alaotra, province de Toamasina" et de Lumaret (1962) "Hell-Ville, Nosy-Be" (province d'Antsiranana). Nous l'avons identifiée dans cette dernière station, 1 ♂ et 4 ♀, sur *Mormopterus jugularis*, le 6.X.1988, *K. H. Taake rec.* (coll. JCB ; Beaucournu & Kock, 1994).

La citation de De Meillon (1950) est sans doute erronée : divers articles, dont ceux de Lumaret (1962), Beaucournu & Fontenille (1993) et Duchemin (2003) en font état, mais il semble que ces auteurs (dont nous-mêmes) aient oublié que De Meillon ne pouvait en 1950 avoir connaissance des travaux de Smit (1957a, b) et que, par conséquent, pour lui le taxon "*incerta*" était celui de Rothschild (1900), notion reprise sans correction par Hopkins & Rothschild (1956), et recouvrait divers taxa différents et non décrits à cette époque.

Hôtes. – *Mormopterus jugularis* (Peters, 1865), (*Mops leucostigma* Allen, 1918) (cité comme *Chaerephon leucostigma in* De Meillon, 1950).

Décrite à partir de spécimens collectés sur *Mormopterus jugularis*, nommé "*Nyctinomus jugularis*" dans la publication originale, puis *Tadarida acetabulosa* dans Hopkins & Rothschild (1956) et Smit (1957a).

Lagaropsylla hoogstraali Smit, 1957

Lagaropsylla hoogstraali Smit, 1957b : 171.
Syn. *Lagaropsylla traubi* Klein, 1967 : 127.

Localité-type. – Torit, Equatoria Province, Soudan, sur "a molossid bat".

Matériel-type. – ♂ holotype, ♀ allotype (BMNH).

Description. – *Lagaropsylla hoogstraali* a été décrite à partir d'un couple (holotype et allotype) provenant du Soudan et prélevé sur "un molossidé". Smit (1957b) donne un dessin de l'*aedeagus* d'après un exemplaire du "Congo Belge" (*recte* Rwanda *teste* Lumaret, 1962). Lumaret (1962) retrouve cette espèce à Ampanihy (province de Toliara), dans du guano de chauve-souris indéterminée.

Klein & Uilenberg (1966) pensent que le matériel identifié par Lumaret (1962) à Madagascar correspond à un taxon nouveau, et Klein (1967) décrit *L. traubi* sur les exemplaires collectés par Lumaret. Cette espèce est mise en synonymie de *L. hoogstraali* par Smit & Wright (1978).

Jusqu'à la description de *L. senckenbergiana* Beaucournu & Fahr, 2003, décrit de Côte d'Ivoire sur *Chaerephon russata* Allen, 1917, et *C. aloysiisabaudiae* (Festa, 1907), les mâles de *L. hoogstraali* se distinguaient de toutes les autres espèces congénériques par, entre autres, la forme de l'hamulus. Ce caractère n'est maintenant plus discriminant et demande une étude soigneuse des exemplaires attribués antérieurement à ce taxon.

Distribution. – Fig. 3. Beaucournu & Kock (1994) élargissent la répartition connue de *L. hoogstraali* : Afrique du Sud, Angola, République démocratique du Congo. Duchemin (2003) cite trois nouvelles stations à Madagascar : à Kianjavato (province de Fianarantsoa), 2 ♂ et 1 ♀ ; à Ambovombe (province de Toliara), 1 ♂ et 1 ♀ sur 2 exemplaires de *Mormopterus jugularis*, et 16 ♂, 36 ♀ sur 10 exemplaires de *Mops midas* (Sundevall, 1843) ; à Manantenina (à proximité de Tolagnaro, province de Toliara), 1 ♂ sur un exemplaire de *Mormopterus jugularis*. Nous donnons ici une autre station malgache de cette *Lagaropsylla*, mais il s'agit de la même province que celle citée par Lumaret (1962) : 1 ♂, village de Marofandilia (province de Toliara), sur *Mops midas*, 4.V.2012, *Ramasindrazana & Goodman rec*. (coll. SMG 17579), en cohabitation avec *L. consularis.*

Hôtes. – *Mops leucostigma* (Allen, 1918), *Mops midas* (Sundevall, 1843), *Mormopterus jugularis* (Peters, 1865). *Mops midas* est, pour le moment, l'hôte malgache le plus cité pour *L. hoogstraali*. C'est l'hôte principal, ou unique, indiqué par Beaucournu (2004) pour l'Afrique continentale. À Madagascar, *L. hoogstraali* a été collectée à Marofandilia et à Kianjavato sur un individu de *Mops leucostigma*, identifié par Duchemin (2003) comme *Mops condylurus* (Smith, 1833), mais Ratrimomanarivo *et al*. (2009) et Lamb *et al*. (2011) ont montré qu'il s'agit à Madagascar d'une espèce distincte, *M. leucostigma* ; Puce également collectée sur *Mormopterus jugularis* à Ambovombe et Manantenina, et sur *Mops midas* à Ambovombe.

Lagaropsylla consularis Smit, 1957

Lagaropsylla consularis Smit, 1957a : 167.

Localité-type. – Harar, Éthiopie, sur *Chaerephon pumilus*.

Matériel-type. – ♂ holotype, ♀ allotype, 2 ♂ et 3 ♀ paratypes (Éthiopie) ; 6 ♂ et 15 ♀ paratypes (Ouganda) ; 1 ♂ paratype (Kenya) ; 1 ♂ paratype (Rhodésie) ; 15 ♂ et 14 ♀ paratypes (Congo belge) (ces derniers *pro parte* au Musée de Tervuren), 1 ♂ et 2 ♀ paratypes (BMNH).

Distribution. – Fig. 4. De nombreux autres pays sont signalés (Beaucournu & Fain, 1983 ; Beaucournu & Kock, 1994) et la répartition actualisée de cette espèce de Puce pour l'Afrique continentale comprend les pays suivants : Afrique du Sud, Angola, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Congo, Éthiopie, Kenya, Madagascar, Malawi, Mozambique, Ouganda, Rwanda, Tanzanie et Zimbabwe (Beaucournu, 2004).

En 1983, Beaucournu & Fain signalent cette espèce de la Grande Île : 1 ♂ et 4 ♀, à Périnet (actuellement Andasibe, province de Toamasina). Nous ajoutons, ici, une autre localité : 1 ♀, village de Marofandilia (province de Toliara), sur *Mops leucostigma*, 4.V.2012, *Ramasindrazana & Goodman rec*. (coll. SMG 17580), en cohabitation avec *L. hoogstraali*.

Hôtes. – *Chaerephon atsinanana* Goodman, Buccas, Naidoo, Ratrimomanarivo, Taylor & Lamb, 2010 (cité comme *Tadarida limbata in* Beaucournu & Fain, 1983), *Mops midas* (Sundevall, 1843).

Jordan (1936) dit avoir collecté les spécimens provenant d'Angola, et alors classés comme "*L. incerta*", sur "*Chaerephon limbatum"*, vraisemblablement synonyme de *Chaerephon pumilus* (Cretzschmar, 1826) (ACR, 2013). L'hôte désigné pour les paratypes de République démocratique du Congo et de l'Ouganda ayant servi à la description est *Hipposideros caffer* (Sundevall, 1846), une identification d'hôte vraisemblablement erronée car ce genre de Chiroptère n'est normalement pas parasité par des *Lagaropsylla*. Ramasindrazana & Goodman l'ont collecté sur *Mops leucostigma*. Segerman (1995) ajoute pour l'Afrique du Sud *Mops midas*, *Nycticeius schlieffenii* Peters, 1859, et *Eidolon helvum* (Kerr, 1792), ces deux derniers genres nous semblant, en tant qu'hôtes, douteux. À ce jour, aucune *Lagaropsylla* n'a été récoltée sur un Pteropodidae, *Eidolon* Rafinesque, 1815, en l'occurrence.

Lagaropsylla makay Laudisoit, Prié & Beaucournu, 2012

Lagaropsylla makay Laudisoit, Prié & Beaucournu, 2012 : 739.

Localité-type. – Massif du Makay, au nord du lac Anosilahy, près de Tsivoky (province de Toliara), Madagascar.

Matériel-type. – ♂ holotype et ♀ allotype (MNHN) ; 3 ♂ paratypes (2 *in* MNHN, 1 *in* coll. JCB) et 3 ♀ paratypes (2 *in* MNHN, 1 *in* coll. JCB), même localité que l'holotype.

Distribution. – Actuellement connue uniquement de la localité type (fig. 5).

Hôte. – *Otomops madagascariensis* Dorst, 1953. Les 4 mâles et 4 femelles ont été prélevés sur 3 individus d'*O. madagascariensis*, le 28.XI.2010. Jusqu'à présent cet hôte, très mal connu, n'avait pas été signalé comme parasité par des Siphonaptères.

Lagaropsylla idae Smit, 1957

Lagaropsylla idae Smit, 1957a : 165.
Syn. *Lagaropsylla setzeri* Segerman, 1970 : 3.

Localité-type. – Karonga, Nord Nyasaland (aujourd'hui Malawi), sur "house bats".

Matériel-type. – ♂ holotype, ♀ allotype, 18 ♂ et 15 ♀ paratypes de l'Angola, du Bénin (ex Dahomey), de Guinée-Bissau, du Mozambique, du Nigeria, de l'Ouganda, de République centrafricaine et de Sierra Leone (BMNH).

Description. – Des dessins de la partie préorale de la capsule céphalique, de l'apex du sternite IX, du *tubus interior* (*partim*) de l'holotype, du sternite VII et de la spermathèque de l'allotype sont donnés par Smit (1957a). La même année, Smit (1957b) donne un dessin de l'*aedeagus* d'un paratype du Sierra Leone.

En 1970, *L. setzeri* est décrit par Segerman, sur holotype et allotype du Nigeria prélevés sur *Rhinolophus landeri* Martin, 1838 (famille et genre-hôte très inhabituels). Smit & Wright (1978) placent *L. setzeri* en synonymie de *L. idae*.

Distribution. – Fig. 6. La liste des pays et des hôtes concernés est reprise dans plusieurs articles (BEAUCOURNU & FAIN, 1983 ; BEAUCOURNU & KOCK, 1994 ; BEAUCOURNU & FAHR, 2003), soit : Angola, Bénin, Burundi, Congo, Côte d'Ivoire, Éthiopie, Guinée, Guinée-Bissau, Kenya, Madagascar, Malawi, Mozambique, Nigeria, Ouganda, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Sénégal, Sierra Leone, Tanzanie et Togo.

BEAUCOURNU (2004) note que *Lagaropsylla idae* "fut signalée de Madagascar", mais à notre connaissance cette localisation n'a pas été confirmée. *Lagaropsylla idae* est ici identifiée avec certitude pour la première fois de Madagascar : 3 ♂, village de Marofandilia (province de Toliara), 2.V.2012 ; 2 ♀, *idem* ; 1 ♀, même localité, 4.V.2012 (tous ces exemplaires *Goodman & Ramasindrazana rec*., sur *Mops leucostigma*) (coll. SMG 17564, 17570, 17580).

Hôtes. – *Mops leucostigma* (Allen, 1918), *Mops midas* (Sundevall, 1843). BEAUCOURNU & FAHR (2003) estiment que l'hôte-type de *L. idae* semble être *Mops condylurus*. Les hôtes connus sont *Chaerephon pumilus* (Cretzschmar, 1830-1831) (*sensu* GOODMAN *et al.*, 2010) pour l'Afrique et *C. atsinanana* pour Madagascar ; *Mops condylurus* (Smith, 1833) pour l'Afrique et *M. leucostigma* pour Madagascar, et *Nycteris hispida* (Schreber, 1774), hôte incertain. Notons que dans la plupart des cas, pour cette espèce de Puce entre autres, les hôtes sont simplement indiqués comme "bat", ce qui est classique. SEGERMAN (1995) ajoute pour l'Afrique du Sud *Nycticeius schlieffenii* Peters, 1859.

Genre ***Dampfia*** Smit, 1954

Dampfia Smit, 1954 : 145.

Ce genre afrotropical ne renferme qu'une seule espèce, *Dampfia grahami* (Waterston, 1915), avec deux sous-espèces : *D. grahami grahami* et *D. grahami equatoris* Smit, 1954. Les seuls hôtes identifiés sont des Vespertilionidae, appartenant aux genres *Eptesicus* Rafinesque, 1820, et *Scotophilus* Leach, 1821. *Dampfia grahami equatoris*, connu de République démocratique du Congo et du Malawi, se distingue par les genitalia du mâle ; mais chez la femelle, la sétation du tergite VIII et du sternite VII, seul caractère distinctif, nous semble peu fiable (BEAUCOURNU & FAIN, 1983).

Dampfia grahami grahami (Waterston, 1915)

Ischnopsyllus grahami Waterston, 1915 : 115.
Dampfia grahami grahami (Waterston, 1915) ; SMIT, 1954 : 145.

Localité-type. – Grahamstown, Province du Cap, Afrique du Sud, sur "*Eptesicus capensis* (Smith, 1829)", aujourd'hui classée dans le genre *Neoromicia* Robert, 1926.

Matériel-type. – ♂ holotype de Grahamstown (Department of Entomology, South African Institute for Medical Research).

Description. – Les seules illustrations valables sont celles de SMIT (1954) (illustrations reprises dans HOPKINS & ROTHSCHILD, 1956) qui montrent la capsule céphalique, les segments génitaux mâle et femelle.

Distribution. – Décrite de l'Afrique du Sud, Province du Cap, elle est signalée du Natal et de l'Orange Free State (SMIT, 1954) ; SEGERMAN (1995) redonne ces citations. Un prélèvement étudié par Hastriter (*in litt.*) montre la présence de cette espèce à Madagascar : Andasibe (Ankazinina, Toamasina) (*RHF rec*.) et c'est celui que nous avons réétudié (*cf. supra*).

Hôtes. – L'hôte-type, *Neoromicia capensis* (Smith, 1829), semble être le seul identifié avec certitude pour la sous-espèce nominative sur le continent africain ; BEAUCOURNU & FAIN (1983) citent *Scotophilus nigrita* (Schreber, 1774) pour une femelle de *Dampfia grahami ssp*. du Rwanda. La seule station malgache provient de *Neoromicia matroka* (Thomas & Schwann, 1905), espèce phylogénétiquement très proche de *N. capensis*. C'est la première espèce d'Ischnopsyllinae non inféodée aux Molossidae, trouvée sur l'Île.

Sous-famille **Thaumapsyllinae** Jordan, 1947

Genre ***Thaumapsylla*** Rothschild, 1907

Thaumapsylla Rothschild, 1907 : 329.

Ce genre, composé seulement de trois espèces connues, est strictement inféodé aux Pteropodidae ou Chauves-souris frugivores. Il n'est donc signalé que de l'Ancien Monde, avec une espèce connue à la fois des régions Afrotropicale et Orientale, *Thaumapsylla breviceps* Rothschild, 1907 (*T. breviceps orientalis* Smit, 1954, n'en est qu'un synonyme : *cf.* Smit & Wright, 1978), une espèce uniquement afrotropicale, *T. dina* Jordan, 1937, et une espèce en région Orientale, *T. longiforceps* Traub, 1951.

Thaumapsylla sp.

Tout récemment, Brook *et al.* (2015) signalent la présence d'une *Thaumapsylla* à Madagascar : "*… Ten of those Angavokely* Eidolon dupreanum ... *hosted* Thaumapsylla sp. *fleas ... The*

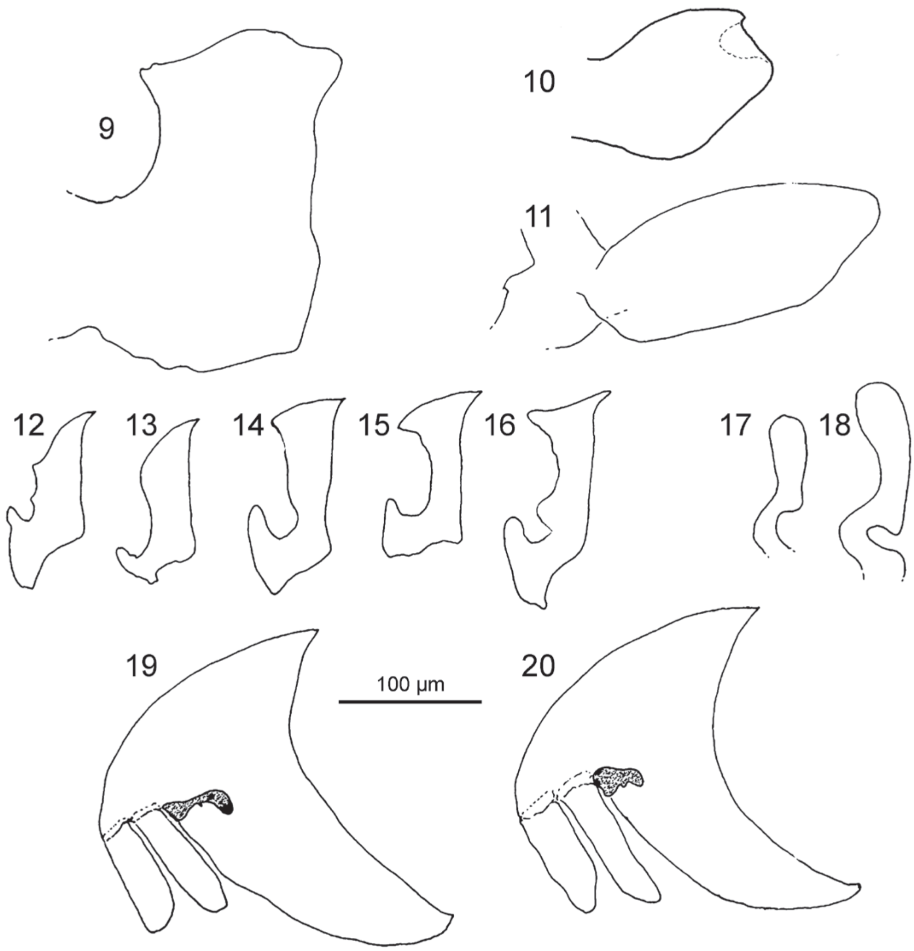


Fig. 9-20. – Caractères diagnostiques utilisés dans la clé d'identification. – 9-11, Contour du basimère, soies omises : 9, *Araeopsylla martialis* Rothschild ; 10, *Dampfia grahami grahami* (Waterston) ; 11, *Lagaropsylla incerta* Rothschild. – 12-16, Hamulus : 12, L. *hoogstraali* Smit ; 13, *L. makay* Laudisoit, Prié & Beaucournu ; 14, *L. incerta* ; 15, *L. consularis* Smit ; 16, *L. idae* Smit. – 17-18, Partie apicale du sternite IX, soies omises : *L. makay* ; 18, *L. idae*. – 19-20, Partie antérieure de la capsule céphalique et tubercule préoral : 19, *L. consularis* Smit ; 20, *L. idae*.

presence of Thaumapsylla sp. *at the Angavokely site represents the first geographic record for Madagascar ; this genus is known from* Eidolon sp. *elsewhere (DUCHEMIN, 2003)*". Toutefois, la référence citée (Duchemin) ne répond pas à cette assertion.

Logiquement, cette *Thaumapsylla* doit être *T. breviceps*, qui est la plus répandue, ou à la rigueur *T. dina*, ces deux espèces ayant d'ailleurs été citées sur *Eidolon helvum* au Kenya et en Afrique du Sud (province du Cap : HOPKINS & ROTHSCHILD, 1956).

Eidolon dupreanum Schlegel & Pollen, 1866, est une espèce cavernicole et parasitée par *Thaumapsylla*, au contraire de *Pteropus rufus* Geoffroy, 1803, qui est arboricole et sur lequel les *Thaumapsylla* n'ont pas été observées (BROOK *et al.,* 2015). Il est évident que le guano des grottes est un substrat favorable au développement des larves, alors que le milieu arboré ne montre pas de telle possibilité.

CLÉ DICHOTOMIQUE DES ISCHNOPSYLLIDAE CONNUS DE MADAGASCAR (MÂLES UNIQUEMENT)

Nous donnons ici une possibilité d'identification des Puces actuellement connues de Chiroptères malgaches ; cette clé, volontairement limitée, ne pourra être utilisée que dans le cadre de la faune insulaire. Pour plus de détails, se reporter aux articles de SMIT (1957a, b) et à celui de LAUDISOIT *et al*. (2012).

1. Capsule céphalique (tête) aussi haute que longue .... **Thaumapsyllinae**, genre ***Thaumapsylla*** Rothschild
– Capsule céphalique nettement plus longue que haute .... **Ischnopsyllinae 2**
2. Tergite IX basimère quadrangulaire, 1,5 fois plus haut que large (fig. 9) ...... ***Araeopsylla martialis*** Rothschild
– Tergite IX basimère plus ou moins ovalaire, jamais plus haut que large (fig. 10-11) **3**
3. Tergite IX basimère nettement ovalaire, plus long que large ...... Genre ***Lagaropsylla*** Jordan & Rothschild **4**
– Tergite IX basimère plus quadrangulaire, aussi long que large ...... ***Dampfia grahami grahami*** (Waterston)
4. *Hamulus* à bord apical sinueux (fig. 12) .... ***Lagaropsylla hoogstraali*** Smit
– *Hamulus* à bord apical peu ou non sinueux (fig. 13-16) **5**
5. Apex de l'*hamulus* nettement oblique vers le haut d'avant en arrière, montrant une seule "dent" dirigée postérieurement (fig. 13) ; partie apicale du sternite IX courte (environ 3 fois plus longue que large) (fig. 17) .... ***L. makay*** Laudisoit, Prié & Beaucournu
– Apex de l'*hamulus* plus ou moins horizontal (fig. 14-16) ; partie apicale du sternite IX environ 4 fois plus longue que large (fig. 18) **6**
6. Apex de l'*hamulus* avec une dent postérieure nette (l'antérieure peu marquée ou absente) (fig. 14) .. .. ***L. incerta*** Rothschild
– Apex de l'*hamulus* avec deux "dents", l'une antérieure, l'autre postérieure (fig. 15-16) **7**
7. Tubercule préoral grêle (fig. 19) .... ***L. consularis*** Smit
– Tubercule préoral massif (fig. 20) .... ***L. idae*** Smit

DISCUSSION

Différentes études ont été déjà entreprises afin de recenser et identifier les Puces de Chauves-souris de Madagascar (BEAUCOURNU & FONTENILLE, 1993 ; BEAUCOURNU & FAIN, 2003 ; DUCHEMIN, 2003 ; LAUDISOIT *et al*., 2012). D'après les données disponibles, il semble que le statut du genre *Araeopsylla* identifié à Madagascar semble clair. En effet, *A. martialis* serait un taxon endémique, bien caractérisé, de la sous-région malgache. Quant aux trois espèces de *Lagaropsylla* primitivement décrites du continent africain puis retrouvées à Madagascar, *L. consularis*, *L. hoogstraali* et *L. idae*, ce sont toutes des espèces à vaste répartition sur le continent africain, ceci pouvant expliquer leur présence insulaire. Toutefois, SMIT (1957a : 165, 170) note, à propos de *L. obliqua* que "*1 ♂ 1 ♀ [ou 3 ♀ en fonction de la page] paratypes were formerly mislabelled Tamatave, Madagascar, from* Nyctinomus jugularis*, W. D. Cowan*". Curieusement, ces puces font textuellement partie du matériel-type de *L. incerta* (*cf.* ROTHSCHILD, 1900 ; HOPKINS & ROTHSCHILD, 1956 : 345) et nous ne savons pas sur quels critères Smit a pu savoir qu'il y avait eu erreur dans l'étiquetage. Cette espèce serait-t-elle à ajouter à la faune malgache ? Pour le moment, elle est

connue de Sierra Leone [*locus typicus* déjà noté par Rothschild (1900) pour "*Ceratopsylla incerta*"], du Cameroun, de République démocratique du Congo, de République centrafricaine et de Côte d'Ivoire (Beaucournu, 2004), donc essentiellement des pays du centre et de l'ouest africain. Le cas de *Dampfia* illustre et vérifie nos conclusions.

Conclusions

Cet aspect de la faune malgache est marqué par de nombreuses lacunes, tant au niveau des études morphologiques que moléculaires. D'abord, peu de stations ou de localités ont été prospectées par rapport à l'immensité de l'île, et les récents résultats concernant leurs hôtes avérés ou potentiels prouvent bien que des divergences génétiques et phénotypiques existent entre populations de la sous-région Malgache en général et à Madagascar en particulier (Goodman *et al*., 2010). Ensuite, de nombreux genres-hôtes ne semblent pas avoir été examinés sous cet angle, genres qui, soit en Afrique continentale, soit en région Paléarctique ou Orientale, sont parasités par des Siphonaptères : *Emballonura* Temminck, 1838, *Coleura* Peters, 1867, *Myotis* Kaup, 1829, ou *Pipistrellus* Kaup, 1829. Le cas du genre *Miniopterus* Bonaparte, 1837, bien représenté à Madagascar, est particulier mais il peut se révéler digne d'intérêt : *M. schreibersii*, richement pourvu de Nyctéribies en Europe, n'a pas de Siphonaptères ; en revanche, les Minioptères du sud du continent africain semblent héberger le genre très mal connu *Oxyparius* Jordan, 1936 : qu'en est-il en sous-région malgache ? Les récents travaux d'inventaires des Chauves-souris malgaches (Goodman, 2011) en collaboration avec les équipes du CRVOI, dans un contexte d'émergence de maladies vectorielles, devraient permettre de répondre à cette question, et de contribuer davantage à l'inventaire de cette faune méconnue.

Remerciements. – Nous sommes reconnaissants envers le Département de Biologie Animale, Université d'Antananarivo ; Direction du Système des Aires Protégées, Direction Générale de l'Environnement et des Forêts ; et Madagascar National Parks pour fournir aimablement les permis de recherche et d'exportation. Les auteurs remercient l'équipe de Makay Nature (www.makaynature.org), en particulier Evrard Wendenbaum pour l'invitation à participer à l'expédition au cours de laquelle fut collectée une partie des spécimens mentionnés. Une autre partie de ce travaux a été financée par le Fonds européen de développement régional/Programme Opérationnel de Coopération Territoriale Réunion, Pathogènes associés à la Faune Sauvage Océan Indien # 31189 et associée avec Centre de Recherche et de Veille sur les Maladies émergentes dans l'océan Indien (CRVOI).

Auteurs cités

ACR, 2013. – African Chiroptera Report. African Bats, African Chiroptera Project. Pretoria, xix + 6330 p.

Beaucournu J.-C., 2004. – Catalogue des Puces de la Région Afrotropicale (Insecta-Siphonaptera) (sous-région malgache exclue). *Beiträge für Entomologie,* **54** : 185-239.

Beaucournu J.-C. & Fahr J., 2003. – Notes sur les Ischnopsyllinae du continent Africain, IV : Quelques *Lagaropsylla* Jordan & Rothschild 1921 de Côte d'Ivoire ; description de *L. senckenbergiana* n. sp. (Insecta, Siphonaptera, Ischnopsyllidae). *Senckenbergiana biologica,* **82** : 157-162.

Beaucournu J.-C. & Fain A., 1983. – Notes sur les Ischnopsyllinae du continent africain (Siphonaptera). *Revue de Zoologie africaine,* **97** : 453-468.

Beaucournu J.-C. & Fontenille D., 1993. – Contribution à un catalogue des puces de Madagascar (Insecta, Siphonaptera). *Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar,* édition spéciale, 48 p.

Beaucournu J.-C. & Kock D., 1994. – Le genre *Lagaropsylla* Jordan & Rothschild, 1921 (Siphonaptera : Ischnopsyllidae). *Annales de la Société entomologique de France,* (N. S.) **30** : 193-207.

Brook C. E., Bai Y., Dobson A. P., Osikowicz L. M., Ranaivoson H. C., Zhu Q., Kosoy M. Y. & Dittmar K., 2015. – *Bartonella* spp. in fruit bats and blood-feeding ectoparasites in Madagascar. *PLOS Neglected Tropical Disease,* **9** (2) : e0003532. doi: 10.1371/journal.pntd.0003532.

Calisher C., Childs J., Field H., Holmes K. & Schnoutz T., 2006. – Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical Microbiology Reviews,* **19** (3) : 531-545.

De Meillon B., 1950. – The Madagascar Siphonaptera. *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar,* (A) **4** : 67-73.

Duchemin J.-B., 2003. – *Biogéographie des puces de Madagascar*. Faculté de Médecine de Créteil, Thèse de doctorat, 16 décembre 2003, 253 p.

Goodman S. M., 2011. – *Les chauves-souris de Madagascar*. Antananarivo : Association Vahatra, 129 p.

Goodman S. M., Buccas W., Naidoo T., Ratrimomanarivo F., Taylor, P. J. & Lamb J., 2010. – Patterns of morphological and genetic variation in western Indian Ocean members of the *Chaerephon leucogaster*/ *C. pumilus* complex (Chiroptera: Molossidae) with the description of a new species from Madagascar. *Zootaxa,* **2551** : 1-36.

Goodman S. M., Rakotondramanana C. F., Ramasindrazana B., Kearney T., Monadjem A., Schoeman M. C., Taylor P. J., Naughton K. & Appleton B., 2015. – An integrative approach to characterize Malagasy bats of the subfamily Vespertilioninae Gray, 1821, with the description of a new species of *Hypsugo*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **173** : 988-1018.

Goodman S. M., Ramasindrazana B., Mamanirina C. P., Schoeman M. C. & Appleton B., 2011. – Morphological, bioacoustical, and genetic variation in *Miniopterus* bats from eastern Madagascar, with the description of a new species. *Zootaxa,* **2880** : 1-19.

Hastriter M. W., 2009. – A description of four new species of fleas (Insecta, Siphonaptera) from Angola, Ethiopia, Papua New Guinea, and Peru. *ZooKeys,* **8** : 39-61.

Hopkins G. H. E. & Rothschild M., 1956. – *An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas* (Siphonaptera) *in the British Museum (Natural History),* Volume II. The Trustees of the British Museum, 445 p.

Jordan K., 1936. – Dr. Karl Jordan's expedition to South-West Africa and Angola: Siphonaptera. *Novitates Zoologicae,* **40** : 82-94

Jordan K. & Rothschild N. C., 1921. – New genera and species of bat-fleas. *Ectoparasites,* **1** : 142-162.

Klein J.-M., 1967. – Notes sur les Puces de Madagascar (Siphonaptera). *Bulletin de la Société entomologique de France,* **72** : 127-131.

Klein J.-M. & Uilenberg G., 1966. – Données faunistiques et écologiques sur les puces de Madagascar. *Cahier O.R.S.T.O.M., série Entomologie médicale,* **4** : 31-60.

Lamb J. M., Ralph T. M. C., Naidoo T., Taylor P. J., Ratrimomanarivo F., Stanley W. T. & Goodman S. M., 2011. – Toward a molecular phylogeny for the Molossidae (Chiroptera) of Afro-Malagasy region. *Acta Chiropterologica,* **13** : 1-16.

Laudisoit A., Prié V. & Beaucournu J.-C., 2012. – Une nouvelle espèce de *Lagaropsylla* Jordan & Rothschild, 1921 de Madagascar (Insecta, Siphonaptera, Ischnopsyllidae). *Zoosystema,* **34** : 737-744.

Lumaret R., 1962. – Insectes Siphonaptères. *Faune de Madagascar,* 15 : 109 p.

Prié V., 2011. – Les Chauve-souris du massif du Makay (Madagascar). Premier inventaire dans le cadre du projet Makay Nature. *Le Vespère,* **2** : 167-123.

Ratrimomanarivo F. H., Goodman S.M., Hoosen N, Taylor P. J. & Lamb J., 2009. – Morphological and molecular variation in *Mops leucostigma* (Chiroptera: Molossidae) of Madagascar and the Comoros: phylogeny, phylogeography, and geographic variation. *Mitteilungen Hamburgisches Zoologisches Museum und Institut,* **105** : 57-101.

Rothschild N. C., 1900. – Some new exotic fleas. *The Entomologist's Record and Journal of Variation,* **12** : 36-38.

—— 1903. – Further contributions to the knowledge of the *Siphonatera*. *Novitates Zoologicae,* **10** : 317-325.

—— 1906. – Notes on bat fleas. *Novitates Zoologicae,* **13** : 186-188.

—— 1907. – Some new Siphonaptera. *Novitates Zoologicae,* **14** : 329-333.

Segerman J., 1970. – Description of *Lagaropsylla setzeri* nov. spec. and the male of *Stivalius nigeriensis* Jordan (*Siphonaptera: Ischnopsyllidae & Pygiopsyllidae*) from the Ethiopian region. *Novos Taxa Entomológicos,* **82** : 3-9.

—— 1995. – Siphonaptera of Southern Africa: handbook for the identification of fleas. *Publications of the South African Institute for Medical Research,* **57** : 1-264.

Smit F. G. A. M., 1954. – New bat-fleas (Siphonaptera: Ischnopsyllidae). *Parasitology*, **44** : 144-156.

—— 1957a. – The African species of the bat-flea genus *Lagaropsylla. Revue de Zoologie et de Botanique africaines,* **55** : 163-172.

—— 1957b. – Two new bat-fleas of the genus *Lagaropsylla* from the Belgian Congo. *Revue de Zoologie et de Botanique africaines,* **56** : 263-268.

—— 1958. – A new bat-flea from Borneo and Malaya. *Entomologische Berichten,* **18** : 236-242.

Smit F. G. A. M. & Wright A. M., 1978. – *A list of code numbers of species and subspecies of Siphonaptera.* London : Department of Entomology, British Museum (Natural History), 48 p.